Lane Medical Library 1886

Zur Entstehung des Acetons.

(Aus dem chemischen Laboratorium der Breslauer medicinischen Klinik.)

Inaugural-Dissertation

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Genehmigung der

Medicinischen Facultät der Universität Breslau

zur Erlangung der

Doktorwürde in der Medicin und Chirurgie

Sonnabend, den 8. Mai 1886, Nachmittags 4½ Uhr

in der Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigen wird

Georg Honigmann,
prakt. Arzt.

Opponenten:

Ernst Malachowski, Assistenzarzt am Allerheiligen-Hospital.
Dr. B. Spitz, Secundärarzt am Fränckel'schen Hospital.

Breslau.
A. Sternberg.
1886.

Referent:

Herr Geheimer Medicinalrath Prof. Dr. Biermer.

Herrn Professor Dr. Biermer

Geheimer Medicinalrath, Director der medicinischen Klinik,
Ritter p. p.

in Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Vorerst sei es mir verstattet, Herrn Geheimrath Professor Dr. Biermer für die grosse Freundlichkeit, mit der er mir für diese Arbeit das chemische Laboratorium seiner Klinik und sämmtliche Utensilien desselben zur Verfügung gestellt hat, meinen ergebensten Dank zu sagen.

Zu wärmstem Danke fühle ich mich ausserdem dem Assistenten an diesem Laboratorium, Herrn Dr. Rosenfeld, gegenüber verpflichtet, welcher nicht nur den Gedanken für die nachfolgenden Untersuchungen selbst gefasst und mich zu ihrer Ausführung angeregt hat, sondern auch einen grossen Theil der dazu gehörigen Arbeiten gemeinsam mit mir vornahm und mir so mit Rath und That stets förderlich zur Seite stand.

In der nun fast dreissigjährigen Geschichte[1]) der Lehre von der Acetonurie, welche seit der ersten, von Petters[2]) herrührenden Beobachtung eines als Aceton aufzufassenden Riechstoffes im Harn Diabetischer zu einem bedeutsamen Kapitel der Stoffwechselanomalien herangewachsen ist, lassen sich unschwer drei Perioden überblicken, die zwar zeitlich zum Theil neben einander verlaufen, aber doch durch die Eigenheit ihrer Richtungen, wie ihrer Ergebnisse sich characterisiren und von einander scheiden lassen. Das erste dieser Stadien, welches sich bald an die Petters'sche Entdeckung anschloss, umfasst vor allem die Arbeiten von Kaulich[3]), Betz[4]) und Cantani[5]). Sie waren hauptsächlich darauf gerichtet, den Zusammenhang des Acetons mit jenem intoxicationsähnlichen Symptomencomplex aufzusuchen und zu begründen, der damals „Acetonämie" genannt, später aber von Kussmaul[6]) unter dem Namen Coma diabeticum zusammengefasst wurde; zugleich aber waren sie auch bestrebt, eine Theorie über die Quellen der Acetonbildung aufzustellen, die seinem Auftreten bei den verschiedenen pathologischen Zuständen, in denen „Acetonurie" beobachtet wurde, gerecht werden könnte. — Was diese Theorien anbetrifft, — um die klinische Seite dieser Untersuchungen hier zu übergehen — so glaubten Petters und Kaulich auf Grund der Thatsache, dass bei

---

[1]) Vgl. v. Jaksch. Ueber Acetonurie und Diaceturie. Berlin 1885.
[2]) Petters. Untersuchungen über Honigharnruhr. Prager Vierteljahrschrift 1857, XIV, 3.
[3]) Kaulich. Ueber Acetonbildung im menschlichen Organismus. Prager Vierteljahrschrift 1860, XVII, 3.
[4]) Schmidt's Jahrbücher, Bd. 112, 1861.
[5]) Schmidt's Jahrbücher, Bd. 127, 1865.
[6]) Kussmaul. Zur Lehre von dem Diabetes. Deutsches Archiv für klinische Medicin, Bd. XIV, Jahrg. 1874.

ihren Beobachtungen das Aceton nur da auftrat, wo eine Erkrankung des Verdauungskanals als primäres Leiden bestand, oder zu einem andern Leiden sich hinzugesellte, annehmen zu müssen, dass das Aceton in Folge von Verdauungsstörungen entstünde, und zwar höchstwahrscheinlich durch eine Gährung des Traubenzuckers unter Einwirkung von Pilzen, wie torula cerevisiae oder Sarcina ventriculi, welche Kaulich im acetonartig riechenden Mageninhalt seiner Fälle gefunden hatte.

Diese Entstehung sollte auch die Häufigkeit der Acetonbildung bei Diabetes leicht erklären, aber auch in den Fällen annehmbar sein, in welchen bei Enthaltung aller Nahrung Acetonurie entstünde, insofern dem Traubenzucker ähnliche Substanzen oder auch Derivate desselben, wie die Milchsäure und andere mehr, oft bei normalem organischen Chemismus im Thierkörper zu finden seien.

Betz meinte den Sitz der Acetonbildung in die Mundhöhle verlegen zu müssen, weil er bei verschiedenen Krankheiten, welche mit einer Affection der Mundhöhle einhergingen, wie Masern, Scharlach und Pocken, einen an Aceton erinnernden Geruch aus dem Munde der Kranken wahrgenommen hatte. Ebensowenig tief begründet war die Anschauung Cantani's, der zwar die klinische Seite der „Acetonämie" mit grosser Genauigkeit und Schärfe bearbeitete, bezüglich der Acetonbildung aber nichts anderes anzunehmen wusste, als dass ihr Sitz in der Leber zu suchen sei, weil bei seinen obducirten Fällen die Vena cava inferior den intensivsten Acetongeruch darbot, und weil ferner der exquisiteste seiner Fälle ein Diabetiker war.

Einen allerdings wenig befriedigenden, negativen Abschluss erfuhr diese Periode durch die Untersuchungen Kussmaul's[1]), welcher nachwies, dass auch aus grossen

[1]) Kussmaul l. c. Diesen Untersuchungen gegenüber muss hervorgehoben werden, dass es später v. Jaksch (l. c. pg. 50) doch gelang, Aceton in geringen Mengen aus dem Mageninhalt nachzuweisen. (Vgl. auch Rosenfeld: Zur Pathologie und Therapie des Diabetes melitus. Breslau 1885, der einmal bei Einführung von Peptonlösung in den Magen aus dem Inhalt Aceton gewinnen konnte.) Für die Zeit des Erscheinens der Kussmaul'schen Unter-

Mengen nach Aceton riechenden Mageninhaltes dieser Stoff nicht gewonnen werden konnte, und dadurch zeigte, dass, wenn sich theoretisch auch nichts gegen die Anschauungen von Petters und Kaulich einwenden liesse, doch im Allgemeinen wenig Werth solchen Beobachtungen beizumessen sei, die sich grossentheils nur auf den Geruchsinn zu stützen vermögen.

Fruchtreicher für die Begründung der Lehre waren die Untersuchungen, welche die chemische Natur des Acetons mehr ins Auge fassten. Sie nahmen ihren Anfang mit der Beobachtung Gerhardt's[1]), welcher im Harn diabetischer Kranken, sowie auch bei notorischen Säufern eine Substanz vorfand, die sich bei Zusatz von Eisenchlorid roth färbte. Von dieser nahm bereits der Entdecker an, dass sie als die Quelle des Acetons anzusehen und Acetessigsäure-aethylester sei, während man gegenwärtig sie mehr als Acetessigsäure aufzufassen geneigt ist. Das Vorhandensein dieses fraglichen Körpers im diabetischen Harn — das gemeinhin „Diaceturie" genannt wurde — beschäftigte fast ausschliesslich die zweite Periode der Acetonforschung. Förderte dieselbe auf diese Weise nun auch eine Reihe der interessantesten Untersuchungen von unleugbarem Gewicht auf die ganze Frage, so sind doch ihre Ergebnisse in gewisser Hinsicht darum einzuschränken, weil hier immer eine „Acetonurie" angenommen wurde, wo sich im Harn jener durch Eisenchlorid roth zu färbende Körper vorfand, der ja doch nur von einer „Diaceturie" Kenntniss gab. Allerdings hatte dies insofern weniger auf sich, als der fragliche Körper jedenfalls mit dem Aceton in nächster Verwandtschaft steht und als eine Diaceturie, wie die späteren Forschungen ergaben, nur da auftrat, wo eine Acetonurie zu beobachten war. Hat doch Rosenfeld sogar in seiner oben citirten Arbeit eine Art „vicariirendes Auftreten der Acetonurie für die Diaceturie" nachweisen können.

---

suchungen waren jedoch die Ansichten desselben massgebend und veranlassten, dass die Lehre von der »Acetonämie« sehr an Ansehen verlor und in den Hintergrund trat.

[1]) Gerhardt. Ueber Diabetes mellitus und Aceton. Wiener medicinische Presse 1865, No. 28.

In dieser Beziehung ist also der Werth jener Arbeiten nicht im geringsten geschmälert, im Gegentheil ihre Berücksichtigung sehr erforderlich.

Von einem wirklichen Nachweise des Acetons konnte allerdings erst die Rede sein, seitdem ausser einer Anzahl anderer Reactionen namentlich von v. Jaksch[1]) die Lieben'sche Jodoformreaction zur qualitativen Bestimmung desselben im Harn eingeführt und von Legal[2]) eine neue Acetonreaction aufgefunden wurde, welche der indess begonnenen neuen Epoche in der Lehre von der Acetonurie es bedeutend erleichterten, allen in dieselbe einschlägigen Fragen um vieles näher zu treten. —

Eine solche neue Epoche lässt sich von den Untersuchungen an datiren, die vor allen an der Breslauer medicinischen Klinik von Biermer und Jaenicke[3]) und ausserdem auch von Ebstein[4]) in Göttingen gemacht wurden. Von Biermer wurde zum ersten Male der Einfluss der Fleischnahrung auf das Eintreten der Acetonurie beziehungsweise Diaceturie vermuthet und beobachtet. Es zeigte sich bei mehreren Diabetikern nach Einführung absoluter Fleischdiät ein starker Acetongeruch, sowie starke Eisenchloridreaction des Harns, welche früher an diesen Kranken in dieser Intensität nicht wahrgenommen werden konnten. Die Idee Biermer's wurde von seinem Assistenten Jaenicke weiter geprüft und stets dasselbe Resultat dabei gefunden, dass Diabetiker bei reiner Fleischkost nach kurzer Zeit, meistens nach 24 Stunden, die Eisenchlorid-Reaction sehr deutlich im Harn aufwiesen, welche nach Verabreichung gemischter Kost immer mehr abnahm, um nach 24 oder zweimal 24 Stunden vollständig zu verschwinden. „Wir waren unserer Sache so sicher", sagt Jaenicke, „dass wir Jedem,

---

[1]) von Jaksch. Zeitschrift für klinische Medicin, Bd. 5, Heft 3.
[2]) Legal. Ueber eine neue Acetonreaction. Bresl. ärztliche Zeitschrift, 1883, 3 und 4.
[3]) Jaenicke, Beiträge zur s. g. Acetonurie bei Diabetes. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XXX.
[4]) Ebstein. Ueber Drüsenepethelialnekrosen bei Diabetes etc. Ebenda. Bd. XXVIII. Complicationen des Diabetes und Typhus abd. Ebenda. Bd. XXX.

der sich dafür interessirte, mit absoluter Bestimmtheit sagen konnten, wenn der Harn heut bei gemischter Kost die Reaction nicht zeigt, so wird sie in zwei Tagen vorhanden sein, wenn wir von morgen ab reine Fleischkost verabreichen."

Dieser Einfluss der Fleischdiät auf die Diaceturie bei Diabetikern, welcher übrigens von Fleischer[1]) und von v. Jaksch[2]) seiner Zeit bestritten wurde, ist in der letzten Zeit wiederum in der Breslauer medicinischen Klinik von dem Assistenten am chemischen Laboratorium daselbst, Herrn Dr. Rosenfeld[3]) genauer verfolgt worden. Hierbei zeigte sich zunächst, dass die Diaceturie nicht die einzige Folge der Fleischkost war, sondern dass bei derselben auch eine starke, durch die oben erwähnten Reactionen nachweisbare Acetonurie auftrat.

Dieselbe machte sich bei mehreren Diabetikern nach Darreichung absoluter Fleischkost in kürzester Frist mit genauester Sicherheit geltend und sank, sobald zu den gleichen Eiweissmengen nur geringe Quanta von Kohlehydraten gegeben wurden, bis auf Spuren und Fehlen des Acetons, um sofort wieder zu erscheinen, wenn Fleischspeisen allein genossen wurden. — Der Parallelismus zwischen Eiweissaufnahme und Aceton war so weitgehend, „dass man an der Curve der Acetonausscheidung die Diät des Patienten ablesen konnte."

Unter Berücksichtigung der von Legal (a. a. O.) und v. Jaksch[4]) erwiesenen Thatsache, dass Spuren von Aceton sich im Harn gesunder Menschen vorfinden, ging nun Rosenfeld zu der Frage über, wie der normale Mensch sich den die Acetonurie steigernden Einflüssen der Fleischdiät gegen-

---

[1]) Deutsche med. Wochenschrift V, S. 218.

[2]) v. Jaksch. Zeitschr. f. Heilkunde III. Ueber das Vorkommen mit Eisenchlorid sich roth färbender Harne. In seiner oben citirten neuesten Monographie über Diaceturie und Acetonurie hat v. J. vollständig diesen Standpunkt aufgegeben und gesteht den Einfluss der Eiweisskost auf die Acetonurie zu.

[3]) Rosenfeld l. c. und Ueber die Entstehung des Acetons. Deutsche medic. Wochenschrift 1885, No. 40.

[4]) v. Jaksch. Ueber Acetonurie. Zeitschrift für physiol. Chemie, Band VI.

über verhielte. Drei durchaus gesunde Mediciner, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen nur jene minimalsten Spuren von Aceton im Harn enthielten, verstanden sich dazu, einige Tage absolute Eiweissdiät innezuhalten. Die Resultate dieser Versuche, welche von Rosenfeld und Ephraim[1]) unternommen und von letzterem in seiner Dissertation niedergelegt wurden, verhielten sich im Grossen und Ganzen wie beim Diabetiker. Auch hier war die Antwort auf die Eiweissdiät eine starke Acetonurie, welche beim Uebergange zur gemischten Kost verschwand. Der Unterschied zwischen gesundem Menschen und Zuckerkranken zeigte sich nur darin, dass es bei jenem circa 48 Stunden bedurfte, um die Acetonurie hervorzurufen, während sie bei diesem durch eine einzige Fleischmahlzeit „hervorgezaubert" werden konnte. Ein zweiter Unterschied bestand darin, dass die beim Diabetiker immer zugleich vorhandene Diaceturie beim Gesunden sich nie einstellte.

Durch diese Untersuchungen war man nun der Frage über die Entstehung des Acetons um ein Beträchtliches näher gerückt. Es handelte sich darum, zu entscheiden, ob die Eiweisskörper der Nahrung, die des Organismus oder die Kohlehydrate der Nahrung als seine Quellen anzusehen seien. Wenn auch die grosse chemische Verwandtschaft des Acetons mit den Kohlehydraten am ehesten für eine von ihnen herrührende Entstehung desselben sprach, so fällt doch hier ein Umstand bedeutsam ins Gewicht, der besonders klar aus einer Versuchsreihe der Ephraim'schen Arbeit hervorleuchtet. Es wurde eine Reihe von Tagen hindurch reine Eiweiss-Diät mit abgewogenen Portionen Fleisch gegeben, welche eine starke Acetonurie zur Folge hatte. In der nächsten Reihe wurden dieselben Mengen Eiweiss, aber zugleich mit reichlichen Quantis Kohlehydraten verabreicht und jede Acetonurie blieb aus, so dass man eher an eine „Zerstörung des Acetons durch die Kohlehydrate" denken musste, jedenfalls aber nicht mehr der Anschauung Raum zu geben vermochte, dass in den Kohlehydraten die Mutter-

[1]) Ephraim. Zur physiologischen Acetonurie. Inaug.-Dissert. Breslau 1885.

substanzen des Acetons zu suchen seien. Vielmehr glaubte Rosenfeld auf Grund dieser Thatsachen sich zu dem Schlusse berechtigt, dass das Aceton nicht aus den Kohlehydraten, sondern aus den Eiweisskörpern entstehe. Die Gründe dafür lassen sich in Folgendem kurz dahin zusammenfassen: Einmal tritt Aceton beim Gesunden auf, wenn er ausschliesslich mit Eiweiss genährt wird, wobei also der Eiweisszerfall das hervorstechendste Moment des Stoffwechsels bildet. Ferner tritt es in vielen Fällen von Diabetes — ohne Eiweissdiät — auf; auch hier ist der Eiweisszerfall ein abnorm hoher, während die Kohlehydrate nur mangelhaft assimilirt und verbrannt werden; es zeigt sich im Diabetes bei Eiweissdiät, wo der ohnehin geringe Stoffwechsel der Kohlehydrate noch mehr eingeschränkt ist, es tritt im Fieber, in Inanitionszuständen, bei vielen „consumirenden" Krankheiten auf, welche alle eine Erhöhung des Eiweisszerfalls gemeinsam haben. Hierzu kommt noch, dass die Acetoncurve in den beobachteten Fällen getreu der Curve der Eiweissaufnahme folgte und schliesslich, dass die Kohlehydrate, welche durch ihre Sparkraft den Eiweisszerfall aufhalten, die Acetonurie bei Eiweisskost sofort schwinden machen.

Es stand nur noch aus, gewissermassen einen directen Beweis für diese Theorie zu liefern. Derselbe würde erbracht sein, wenn die aus den Ausscheidungen berechnete Höhe des Eiweisszerfalls während verschiedener Diätreihen mit einer unter denselben hervorgerufenen Acetonurie sich in Homologie befände. Herr Dr. Rosenfeld regte mich freundlichst an, der Ausführung dieses Gedankens unter seiner Leitung näher zu treten, und veranlasste mich so zu den nachfolgenden Untersuchungen, welche er zum grossen Theil gemeinsam mit mir vornahm.

Der Gang derselben war ja sehr natürlich vorgeschrieben. Es musste wiederum ein durchaus gesunder Mensch sich verschiedenen Diätformen unterziehen, um bei sich eine Acetonurie hervorzurufen, und ferner musste die Menge des währenddem täglich ausgeschiedenen Stickstoffs be-

rechnet werden. Was die letztere Forderung anbetrifft, so konnte man sich billig damit begnügen, die Mengen nur aus dem Harn zu bestimmen und die übrigen Stickstoffabscheidungen, auch die Darmentleerungen, ausser Acht zu lassen, zumal Voit [1]) in der Einleitung zur Stoffwechselphysiologie erklärt, dass für die Stickstoffuntersuchungen des Menschen nichts anderes übrig bleibe, als den Stickstoff im Körper aus dem Stickstoff des Harns zu erschliessen und seinen auf den Koth treffenden Theil ruhig zu vernachlässigen. Es lag nun nahe, das Mass für den Eiweisszerfall in der quantitativen Harnstoffanalyse zu suchen, doch leuchtete es mehr ein, den Gesammtstickstoff in dem Harn zu berechnen, da nur seine Ermittelung vollständigen Aufschluss über den Verbrauch von Stickstoff resp. stickstoffhaltigen Körpern im Organismus zu geben im Stande ist.

Zur Bestimmung wurde das von Kjeldahl [2]) zum ersten Male angegebene Verfahren und zwar mit den von Petri und Lehmann [3]) vorgenommenen Modificationen angewendet, welches nach den bisher gemachten Erfahrungen den Vorzug grosser Genauigkeit mit dem ausgezeichneter Handlichkeit verbindet und vor den andern Bestimmungsmethoden vor allem sich durch den geringen Zeitaufwand, den es in Anspruch nimmt, auszeichnet. Es wird folgendermassen gehandhabt: Die auf ihren Stickstoffgehalt zu untersuchende Flüssigkeit wird in einem Kolben mit einem Gemisch von rauchender und concentrirter Schwefelsäure versetzt, der Kolben unter dem Abzug erhitzt, bis das anfänglich dunkel gefärbte Gemenge durch Sieden völlig farblos gemacht ist. Hierauf wird dasselbe durch Zuthat geringer Portionen von Kaliumpermanganatpulver zur weiteren Oxydation gebracht, deren Vollendung die stark grüne Färbung des Kolbeninhaltes anzeigt. Nun wird das Reactionsgemenge in einen Erlenmeyer'schen Destillationskolben sorgfältig gespült und

---

[1]) Voit, Physiologie des Gesammtstoffwechsels, Hermann's Handbuch der Physiologie VI, 1.

[2]) Kjeldahl. Zeitschr. für analyt. Chemie von Fresenius, 1883, 3.

[3]) Petri und Lehmann. Zur Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Harn. Zeitschrift für physiologische Chemie, VIII.

mit einer Menge Kalilauge versetzt, die zur Austreibung des Ammoniaks genügen soll. Nach Zuthat der Lauge erfolgt die Destillation durch eine Kühlschlange hindurch in einen kleinen Kolben, in welchen bereits vorher eine bestimmte Menge Normalschwefelsäure vorgelegt ist. Ist die Destillation beendigt, so wird der frei gewordene Ammoniak beziehungsweise der darin enthaltene Stickstoff durch Titrirung mit Normalnatronlauge titrimetrisch bestimmt und berechnet.

Die Petri-Lehmann'sche Modification dieses Verfahrens besteht darin, dass in den Destillationskolben ein schwacher Wasserdampfstrom eingeleitet wird, um einmal ein zu heftiges Stossen der siedenden Flüssigkeit zu verhindern, andererseits aber die letzten Spuren des vorhandenen Ammoniaks mit grösster Leichtigkeit gewissermassen auszuwaschen.

Die auf diese Weise von Kjeldahl, Petri und Lehmann unternommenen Analysen gaben immer ausgezeichnete Resultate, welche mit Dumas und Will-Varrentrapp völlig übereinstimmten.

Die Versuche wurden nun in folgender Weise angestellt:

Der Verfasser unterzog sich 14 Tage lang drei verschiedenen Kostformen; an den ersten vier Tagen genoss er eine gewöhnliche gemischte Kost, aber in gleichmässigen Quantitäten; während der nächsten Reihe wurde in weiteren fünf Tagen täglich eine stets gleich bleibende absolute Eiweisskost aus Fleisch und Eiern genommen, in den letzten fünf Tagen schliesslich wurden dieselben Mengen Eiweiss aber mit reichlichen Mengen Kohlehydraten zusammen gegeben. — Die Voraussetzungen, welche die Rücksicht auf das Vorkommen pathologischer Acetonurie gebietet, waren alle erfüllt; die ganze Versuchsreihe war nicht durch die leiseste Verdauungsstörung beeinträchtigt, Diabetes war ausgeschlossen. Zum Nachweise des Acetons wurden die Liebensche mit Jodjodkalium und Kalilauge auszuführende Reaction am Harndestillate, bei der ein Niederschlag von Jodoform auftritt, und die Legal'sche mit Nitroprussidnatrium nach vorherigem Alkalisiren mit Kalilauge und Zuthat von

Essigsäure, bei der sich der acetonhaltige Harn purpurn färbt, sowohl am Harn direct, als am Destillat benutzt.

Gegen die Lieben'sche Reaction, welche besonders von Jaksch bei seinen zahlreichen Acetonforschungen angewendet hat, sind in letzter Zeit, namentlich von Pentzold[1]) Bedenken erhoben worden, die sich darauf stützen, dass nach Lieben's eigener Angabe eine grosse Menge von Substanzen in alkalischer Lösung mit Jodjodkalium Jodoform liefern. Dies ist jedoch nach der Ansicht von Jaksch's insofern nur von sehr geringem Belang, als von diesen Körpern nur Aceton und Alkohol im Harn vorkommen sollen, letzteres auch nur bei Einfuhr grosser Alkoholmengen. Da überdies während der ganzen Versuchsreihe in den vorliegenden Bestimmungen jedes alkoholische Getränk ausgeschlossen wurde, so war von dieser Seite keine Fehlerquelle zu befürchten.

Die Legal'sche Reaction, die sich erst bei Anwesenheit grösserer Mengen von Aceton darbietet, wurde auch zu einer gewissen Schätzung für den quantitativen Nachweis desselben benutzt. Es wurden in der Weise, welche Herr Dr. Rosenfeld bereits lange bei seinen Acetonbestimmungen übt, fünf Grade des Acetongehaltes nach Massstab der Dunkelheit der Purpurfärbung, die bei dem Essigsäurezusatz eintritt, angenommen und mit den Zahlen I, II, III, IV und V bezeichnet. Um bei Auftreten der stärksten Reactionen noch ein Mass für die verschiedene Höhe des Acetongehaltes zu haben, war vorgesehen, ein Destillat des betreffenden Harns von bestimmter Quantität noch zu verdünnen und daran die Stärke der Reaction weiter zu verfolgen. Jedoch traten nicht solche Grade auf, die ein derartiges Verfahren nöthig gemacht hätten. — Reactionen schliesslich, wie sie besonders bei den Uebergängen aus einer Diätform in die andere vorkamen, bei denen auf Zusatz einiger Tropfen Essigsäure nicht mehr eine Entfärbung, aber auch noch keine Purpurfärbung stattfand, wurden mit der Bezeichnung „fraglich"

[1]) Pentzold, Beiträge zur Lehre von der Acetonurie und von verwandten Erscheinungen. Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. XXXIV.

versehen. Einwände, die gegen solch eine colorimetrische Gradbestimmung eventuell gemacht werden könnten, dass nur geringe Abweichungen in der Handhabung der Reaction, wie ein paar Tropfen Nitroprussidnatrium oder Essigsäure mehr oder weniger bereits grössere Farbenunterschiede hervorzurufen im Stande seien, können von vornherein damit zurückgewiesen werden, dass einmal, wie ja selbstverständlich ist, die möglichste Sorgfalt auf Herstellung einer gleichmässigen Rothfärbung durch Nitroprussidnatrium verwendet wurde, ferner aber, dass es bei uns ja nur auf eine Differenzirung zwischen minimalsten und hohen Acetongraden ankam, als auf eine wirkliche quantitative Abschätzung der hohen Grade von einander, und die Unterschiede, die bei dem Uebergange aus einer Diätform in die andere zu constatiren waren, eine Legal'sche Reaction I gegenüber einer solchen vom Grad IV, waren so eklatant, dass sie völlig zu einer derartigen Unterscheidung berechtigten.

Um den sicheren Nachweis schliesslich zu führen, dass die jenen Reactionen zu Grunde liegende Substanz wirklich Aceton sei, wurde aus 500 ccm eines Gemisches sämmtlicher Harne, die nach Lieben und Legal Aceton enthielten, ein Destillat von 50 ccm gemacht, an dem noch drei andere Reactionen mehrmals vorgenommen wurden, und zwar mit positiven Erfolg nämlich:

1) Nach Gunning mit Jodtinktur und Ammoniak: mässiger Niederschlag und Jodoformgeruch.

2) Baeyer und Drewsen. Bei Behandlung mit alkalisch gemachter Orthonitrobenzaldehydlösung tritt eine gelbe Färbung ein, bei Durchschüttelung mit Chloroform zeigt sich eine schwache Blaufärbung desselben.

3) Nach Pentzoldt. Mit alkalisirter Diazobenzolsulfosäurelösung färbt sich das Destillat nach zwei Stunden dunkelroth.

Dass es sich also um Aceton handelte, konnte mit Sicherheit angenommen werden.

Während der Untersuchungstage wurden die Reactionen an jeder Harnportion gemacht, nur an den letzten drei Tagen der ersten Periode wurden die zwischen zwei Mahlzeiten entleerten Portionen zusammengegossen und so Vormittagsharn, Nachmittagsharn und Nachtharn unterschieden.

An jeder Urinportion wurde ferner auch eine Eisenchloridreaction gemacht, um eine Controlle darüber zu haben, ob im Destillat nachweisbares Aceton schon als solches im Harn direct präformirt, oder erst durch Destillation von Acetessigsäure entstanden sei.

Es wurde nun jede Urinportion getheilt, die eine Hälfte immer zur Herstellung der directen Reactionen und eines Destillates benutzt, während die andere in ein Gefäss gegossen wurde, welches also dann die Hälfte des gesammten Tagesharns in gleicher Concentration wie er enthielt. Aus diesem wurden nun die Bestimmungen der täglichen Stickstoffausscheidungen gemacht und zwar gewöhnlich 3, an den letzten Tagen 2. Der Tag wurde immer vom ersten Frühstück an gerechnet.

Es wurden jedesmal 5 ccm Harn mit ebensoviel concentrirter und rauchender Schwefelsäure versetzt. Zur Alkalisirung wurden gewöhnlich 60 ccm 30procentiger Kalilauge benutzt, Abweichungen sind unten angegeben. Zur Titrirung des freigewordenen Ammoniaks wurden in den ersten Tagen 10 ccm Normalschwefelsäure, dann immer 15 ccm vorgelegt. Die Titrirung des Destillats wurde unter Benutzung von 1 ccm Rosolsäure als Indicator bis zu einer bei allen Titrirungen gleichmässig erreichten Nuance von Rosafärbung vorgenommen.

Die Bestimmungen zeigen grösstentheils eine Uebereinstimmung bis auf den Tropfen oder auf den Titrirfehler von 0,1, nur in vereinzelten Fällen fanden Differenzen von 0,2 statt. Bei Differenzen wurde ein Mittelwerth angenommen und in die Berechnung eingetragen.

Es folgen nun die Versuche selbst:

I. Gemischte Kost.

Erster Tag. 1./2. April. Kost: Früh 120 ccm Milchkaffee, 100 g Semmel. Mittags 300 ccm Fleischbrühe, 220 g Braten, 200 g Kartoffeln, 100 g Semmel. Abends 2 Eier, 125 g Schinken, 100 g Semmel.

1) 10½ Uhr früh 185 ccm Harn.
Reactionen am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal'sche Reaction = 0

40 ccm Harn werden nach Ansäuerung mit einem Tropfen Salzsäure destillirt. Das Destillat enthält 15 ccm.

Legal'sche Reaction = 0

Lieben'sche Reaction: während der Ausführung derselben keine Trübung, nach 10 Minuten schwache Trübung und ebensolcher Jodoformgeruch. Nach 24 Stunden minimaler gelber Bodensatz im Reagenzgläschen.

2) 12½ Uhr Vorm. 160 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

3) 2 Uhr Mittags 90 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

4) 3½ Uhr Nachmittags 285 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

5) Nachtharn bis zum nächsten Morgen 380 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Stickstoffbetimmung. 5 ccm Harn werden in der oben erwähnten Weise behandelt. Zum Alkalisiren werden 60 ccm Kalilauge benutzt. Auf diese Weise werden drei Bestimmungen gemacht, für welche je 10 ccm Normalschwefelsäure vorgelegt werden.

Titerstellung für alle Bestimmungen überhaupt: 10 ccm Normalnatronlauge entsprechen 10,4 ccm Normalschwefelsäure; 1 ccm Normalschwefelsäure = 0,014 g N. Bei Zusatz von 1 ccm Rosolsäure verbraucht das Destillat bis zur eintretenden Rosafärbung

bei der 1. Bestimmung 5,7 ccm Normalnatronlauge
" " 2. " 5,5 "
" " 3. " 5,6 "

daher als Mittelwerth angenommen 5,6 ccm Normalnatronlauge.

Dieselben entsprechen nach der sich aus der obigen Titerstellung ergebenden Gleichung $x : 5{,}6 = 10{,}4 : 10{,}0 = 1{,}04 \times 5{,}6 = 5{,}824$ ccm Normalschwefelsäure. Alkalisirt durch den überdestillirten Ammoniak wurden daher von den 10 ccm

Normalsäure 10 — 5,824, also 4,176 ccm Normalsäure; dieselben entsprechen einer Stickstoffmenge von 4,176 × 0,014 = 0,058464. Also in 5 cm Harn 0,058464 g N.; im Gesammtharn von 1100 ccm demgemäss 0,058464 × 220 =

12,86208 g N.

Zweiter Tag. 2./3. April. Kost wie am Vortag.

6) Vormittagsharn 380 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

7) Nachmittagsurin 360 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

8) Nachturin 480 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Drei Stickstoffbestimmungen. Alcalisirt mit 60 ccm Kalilauge. Vorgelegt 10 ccm Normalschwefelsäure.

Zur Titrirung verbraucht 1) 5,3 ccm Normalnatronlauge,
2) 5,2 „ „
3) 5,3 „ „

Als Mittelwerth angenommen 5,266 ccm Normalnatronlauge, dieselben entsprechen 5,4766 Normalschwefelsäure. Daher verbraucht 10 — 5,4766 = 4,5234 ccm Schwefelsäure. Dies entspricht 4,5234 × 0,014 g N. = 0,0633276 g N in 5 ccm Harn, also im Gesammtharn von 1220 ccm 0,06332 × 244 =

15,4519 g N.

Dritter Tag. 3./4. April. Kost wie am Vortag.

9) Vormittagsharn 285 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

10) Nachmittagsurin 240 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

11) Nachturin 620 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Drei Stickstoffbestimmungen. Alkalisirt mit 60 ccm Kalilauge, vorgelegt 10 ccm Normalsäure.

Bei der Titrirung verwendet

1) 4,9 ccm Normalnatronlauge.
2) 5,05 = =
3) 5,05 = =

Mittelwerth 5,0 ccm Normalnatronlauge, entspricht 5,2 ccm Normalschwefelsäure; daher verbraucht 10 — 5,2 = 4,8 ccm Normalschwefelsäure, dies entspricht 4,8 × 0,014 = 0,0672 g N. in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 1145 ccm 0,0672 × 229 = **15,388 g N.**

Vierter Tag. 4./5. April. Kost wie am Vortage.

12) Vormittagsurin 400 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

13) Nachmittagsurin 325 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

14) Nachturin 950 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Drei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge. Vorgelegt 10 ccm Normalschwefelsäure.

Zur Titrirung verwendet:

1) 5,5 ccm Normalnatronlauge.
2) 5,5 = =
3) 5,6 = =

Mittelwerth 5,533 entspricht 5,75432 ccm Normalschwefelsäure. Also verbraucht 10 — 5,75432 ccm = 4,2458 ccm Normalschwefelsäure. Dies entspricht 4,2458 × 0,014 = 0,0588398 g N. in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 1675 ccm 0,0588398 × 335 =

19,7113 g N.

II. Eiweisskost.

Fünfter Tag. 5./6. April. Erster Eiweisstag. Kost: Früh 7½ Uhr 1 Tasse schwarzen Kaffee, 2 Eier. Früh 11 Uhr 125 g Schinken. Mittags 1½ Uhr 220 g Rostbeaf, Fleischbrühe mit einem Ei. Abends ½9 Uhr 3 Eier und 125 g magern Schinken.

15) 8 Uhr früh 110 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

16) 10 Uhr Vormittags 150 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben: bei Ausführung der Reaction bleibt die Flüssigkeit klar, nach wenigen Minuten findet sich eine stärkere Trübung wie vorher.

17) 2 Uhr (½ Stunde nach der dritten Eiweissmahlzeit) 180 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben nach wenigen Secunden starke Fällung und intensiver Jodoformgeruch.

18) 4 Uhr 250 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal fraglich.
Am Destillat: Legal fraglich.
Lieben: noch vor vollständiger Entfärbung durch die Kalilauge dicker, gelber, milchiger Niederschlag.

19) 7 Uhr Abends 120 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = I
Am Destillat: Legal fraglich.
Lieben dicker, sofort erfolgender Niederschlag.

20) Abends 11 Uhr 460 ccm.

Am Harn direct: Eisenchlorid, Spuren einer Reaction.
Legal . . = II
Am Destillat: Legal . . = I—II.
Lieben wie oben.

21) Morgens früh 6 Uhr 180 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid, deutliche schwache Reaction. Legal = IV
Am Destillat: Legal = II
Lieben wie oben.

Drei Stickstoffbestimmungen: 80 ccm Kalilauge. Vorgelegt 15 ccm Normalschwefelsäure.

Bei der Titrirung verwendet:
1) 8,6 ccm Normalnatronlauge,
2) 8,6 = =
3) 8,7 = =

Mittelwerth 8,633, dies entspricht 8,978 ccm Normalschwefelsäure. Verbraucht wurden daher 15,0—8,978 ccm = 6,022 ccm. Dies entspricht 6,022 × 0,014 g N. = 0,0843 g N. in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 1450 ccm 0,0843 × 290 =

24,4486 g N.

Sechster Tag. Zweiter Eiweisstag. Kost wie am Vortag.

22) 11¼ Uhr 250 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = IV—V.
Am Destillat: Legal = II
Lieben wie oben.

23) 3¾ Uhr Nachmittags 460 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

24) 5 Uhr Nachmittags 130 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

25) 7 Uhr Nachmittags 210 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

26) 12 Uhr Nachts 400 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

27) Früh 7 Uhr 470 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

Drei Stickstoffbestimmungen: 80 ccm Kalilauge. Vorgelegt 15 ccm Normalschwefelsäure.
Zur Titrirung verwendet:
1) 8,90 ccm Normalnatronlauge
2) 9,05 " "
3) 9,05 " "
Mittelwerth 9,0 entspricht 9,36 Normalschwefelsäure; daher verbraucht 15,0—9,36 Normalschwefelsäure = 5,64 ccm. Das entspricht 5,64 × 0,014 g N. in 5 ccm Harn = 0,07896 g N. Daher in einem Gesammtharn von 1920 ccm 0,07896 × 384 =
30,32064 g N.

Siebenter Tag. 7./8. April. Vierter Eiweisstag. Kost wie am Vortage.

28) 10 Uhr 270 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV—V
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

29) 1 Uhr Mittags 215 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III.
Lieben wie oben.

30) 4½ Uhr Nachmittags 460 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben

31) 7 Uhr Abends 205 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV
Legal = III—IV
Lieben wie oben.

32) Abends 11 Uhr 310 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

33) Nachts 4 Uhr 380 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

34) Früh 7 Uhr 290 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge. Vorgelegt 15 ccm Normalschwefelsäure.
Zur Titrirung wurden verwendet:
1) 9,6 ccm Normalnatronlauge
2) 9,55 = =
Mittelwerth: 9,575 ccm Normallauge entspricht 9,968 Normalsäure; verbraucht wurde also 15,0 — 9,968 ccm Normalsäure = 5,032 ccm, dies entspricht einer Stickstoffmenge von 5,032 × 0,014 ccm = 0,070448 g N. in 5 ccm Harn, also im Gesammtharn von 2130 ccm 0,070448 × 426 =
30,0108 g N.

Achter Tag. 8./9. April. Vierter Eiweisstag. Kost wie am Vortage.

35) Früh 9½ Uhr 140 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

36) Nachmittags 2½ Uhr 230 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

37) Nachmittag 4½ Uhr 360 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

38) Abends 7½ Uhr 210 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach, Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

39) Abends 11 Uhr 410 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

40) Früh 4 Uhr 224 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

41) Früh 7 Uhr 156 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen: 60 ccm Kalilauge, vorgelegt 15 ccm Normalschwefelsäure.
Zur Titrirung verwendet:
1) 9,15 ccm Normalnatronlauge
2) 9,20 " "
Mittelwerth 9,175 ccm Normallauge; dies entspricht 9,542 ccm Normalschwefelsäure, daher wurden verbraucht 15,0 — 9,542 = 5,458 ccm Normalsäure, dies entspricht 5,458 × 0,014 = 0,07641 g N. in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 1800 ccm 0,07651 × 360 =

27,50832 g N.

Neunter Tag. 9./10. April. Fünfter Eiweisstag. Kost wie am Vortage.

42) Früh 10 Uhr 210 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

43) Mittag 1 Uhr 160 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

44) Nachmittag 5 Uhr 400 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV—V
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

45) Nachmittags 7 Uhr 270 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

46) Abends 11½ Uhr 150 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

47) Nachts 12 Uhr 170 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

48) Früh 5 Uhr 300 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

49) Früh 7 Uhr 120 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III
Am Destillat: Legal = II—III
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen: 60 ccm Kalilauge; 15 ccm Normalsäure vorgelegt.

Zur Titrirung wurden verwendet:
1) 9,3 ccm Normalnatronlauge
2) 9,3 = =

Werth 9,3 entspricht 9,672 ccm Normalsäure, verbraucht wurden daher 15—9,672 also 5,328 ccm Normalsäure; dies entspricht 5,328 × 0,014 g N. = 0,074592 N. in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 1780 ccm 0,075592 × 356 =

26,554 g N.

Zehnter Tag. 10./11. April. Uebergang zu einer aus Eiweiss und Kohlehydraten zusammengesetzten Kost. Früh ½8 Uhr 1 Tasse schwarzen Kaffee und 3 harte Eier. 11 Uhr 125 g Schinken und 120 g Semmel. Mittags 2 Uhr 1 Fleischbrühe mit Ei, 220 g Rostbeaf, 120 g Semmel. Abends 8½ Uhr 160 g Semmel, 125 g Schinken und 3 harte Eier.

50) 9 Uhr früh 180 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

51) 11 Uhr Vormittags 130 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach,
Legal = III—IV
Am Destillat: Legal = III
Lieben wie oben.

52) 2½ Uhr Nachmittags 75 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach aber deutlich.
Legal = IV.
Am Destillat: Legal = III
Lieben sofortige starke Ausfällung und intensiver Geruch.

53) 3 Uhr (Vier Stunden nach der ersten, 1½ Stunde nach der zweiten Kohlehydratmahlzeit, ½ Stunde nachdem noch deutliche starke Acetonurie zu constatiren war) 220 ccm
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben: bei Ausführung der Reaction bleibt die Flüssigkeit klar, nach einigen Minuten ganz schwache Trübung und schwacher Geruch.

54) Nachmittag 5 Uhr 210 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie bei der vorigen Reaction.

55) Nachmittags 7 Uhr 250 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben, bei Ausführung der Reaction bleibt die Flüssigkeit klar, nach wenigen Minuten stärkere Trübung als vorhin.

56) Abends 10 Uhr 95 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid schwach.
Legal = II—III
Am Destillat: Legal = II
Lieben Reaction wie bei 55, höchstens noch etwas stärker.

57) 12½ Uhr Nachts. 400 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben: die nach einigen Minuten eintretende Trübung ist ganz schwach, noch schwächer als bei Probe 53 und 54.

58) Früh 7 Uhr 540 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge; vorgelegt 13 ccm Normalschwefelsäure.

Zur Titrirung wurden verwendet:
1) 10,25 ccm Normalnatronlauge.
2) 10,15 " "

Mittelwerth 10,2 ccm Normallauge, diese entsprechen 10,608 Normalsäure, benutzt wurden daher 15 — 10,608 ccm = 4,302 ccm Normalsäure. Dem entsprechen 4,302 × 0,014 g N. = 0,061488 g N. in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 2100 ccm 0,61488 × 420 =

25,8249 g N.

Elfter Tag. 11./12. April. Gemischte Kost aus denselben Eiweissmengen und 400 g Semmel.

59) Früh 8½ Uhr. 210 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

60) Vormittags 11½ Uhr 270 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

61) Nachmittags 5 Uhr 420 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

62) Nachmittags 7 Uhr 260 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

63) Abends 10 Uhr 125 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

64) Nachts 1 Uhr 350 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

65) Früh 7 Uhr 95 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge; vorgelegt 15 ccm Normalsäure.
Zur Titrirung verwendet:
1) 10,85 ccm Normalnatronlauge.
2) 10,95 = =

Mittelwerth 10,9 ccm Normalnatronlauge. Dies entspricht 11,336 Normalsäure, daher wurden verbraucht 15,0 — 11,336 ccm Normalsäure = 3,3664 Normalschwefelsäure. Dies entspricht 3,664 × 0,014 = 0,051196 g N in 5 ccm Harn, also im Gesammtharn von 1830 ccm 366 × 0,051296 =

18,7743 g N.

Zwölfter Tag. 12./13. April. Kost wie am Vortage.

66) Früh 10 Uhr 260 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

67) Mittags 12 Uhr 60 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

68) Nachmittags 3 Uhr 500 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

69) Nachmittags 7 Uhr 530 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

70) 11 Uhr Abends 190 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

71) 12 Uhr Nachts 450 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

72) Früh 7 Uhr 510 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge; vorgelegt 15 ccm Normalschwefelsäure.

Zur Titrirung wurden verwendet:
1) 10,9 ccm Normalnatronlauge.
2) 10,9 =

Also 10,9 ccm entsprechen 11,336 Normalsäure, von dieser also verbraucht 15,0 — 11,336 = 3,664. Dies entspricht 3,664 × 0,014 g N. = 0,051296 g N in 5 ccm Harn, also in 2500 ccm 0,051296 × 500 =

25,648 g N.

Dreizehnter Tag. 13./14. April. Kost wie am Vortag.

73) Früh 10 Uhr 370 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

74) Mittags 1 Uhr 160 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

75) Nachmittags 5 Uhr 500 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

76) Nachmittags 6 Uhr 90 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

77) Abends 8 Uhr 230 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

78) Nachts 12 Uhr 370 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben . . = 0

79) Früh 7 Uhr 250 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge. Vorgelegt 15 ccm Normalsäure.

Zur Titrirung verwendet:
1) 10,3 ccm Normalnatronlauge.
2) 10,2 „

Mittelwerth 10,25 ccm entspricht 10,66 Normalschwefelsäure. Verbraucht wurden daher 15 — 10,66 = 4,34 ccm Normalsäure, dies entspricht 4,34 × 0,014 = 0,06076 g N in 5 ccm Harn, daher im Gesammtharn von 1970 cbm 0,06076 × 394 = **23,9394 g N.**

Vierzehnter Tag. 14./15. April. Kost wie am Vortage.

80) Früh 11 Uhr 260 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

81) Nachmittags 5 Uhr 400 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . = 0
Lieben wie oben.

82) Abends 8 Uhr 110 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

83) Nachtharn bis zum nächsten Morgen 530 ccm.
Am Harn direct: Eisenchlorid = 0
Legal . . = 0
Am Destillat: Legal . . = 0
Lieben wie oben.

Zwei Stickstoffbestimmungen. 60 ccm Kalilauge. Vorgelegt 15 ccm Normalsäure.

Zur Titrirung verwendet:
1) 9,3 ccm Normalnatronlauge.
2) 9,1 " "

Mittelwerth 9,2 ccm, entsprechen 9,568 ccm Normalschwefelsäure, also verbraucht wurde 15 — 9,568 = 5,432 ccm Normalschwefelsäure. Dies entspricht 5,432 × 0,014 = 0,076048 g N. in 5 ccm Harn, also im Gesammtharn von 1300 ccm 0,076048 × 260 = **19,77248 g N.**

Die Ergebnisse dieser 14tägigen Versuchsreihe sind daher folgende:

I. Es bestand unter gewöhnlichen Verhältnissen, bei Einnahme gewöhnlicher gemischter Kost, ein gewisser geringer Grad „physiologischer Acetonurie", nachweisbar durch eine ganz schwache Lieben'sche Jodoformreaction.

II. Die Darreichung von absoluter Eiweissdiät erzielte eine starke Acetonurie. Dieselbe trat bei uns noch früher ein, als in den bisher am normalen Menschen gemachten Versuchen. Bei Ephraim war erst am Ende des ersten Eiweisstages um 10 Uhr Abends eine verstärkte Liebensche Reaction zu sehen; eine deutliche Legal'sche, am Harn direct vorgenommene Reaction konnte erst nach Verlauf von 48 Stunden in allen Versuchsreihen constatirt

werden. Bei uns dagegen trat schon um 2 Uhr Mittags, eine halbe Stunde nach der dritten reinen Eiweissmahlzeit, nachdem im Ganzen 3 Eier und 350 g Fleisch verzehrt waren, eine sehr verstärkte Lieben'sche Reaction auf, um 4 Uhr bereits eine „fragliche" Legal'sche und bei der Lieben'schen noch vor der Entfärbung durch Kalilauge ein dicker milchiger Niederschlag; um 7 Uhr — also noch vor einer erneuten Eiweissmahlzeit — ist bereits Legal I wahrzunehmen, um 11 Uhr Legal II, und am Morgen des nächsten Tages um 6 Uhr, also noch nicht 24 Stunden nach Beginn des Eiweissregimes Legal IV.

Ebenso charakteristisch ist der Abfall des Acetongehaltes, als zu denselben Eiweissmengen die ersten Kohlehydrate gegeben werden. — Am zehnten Tage werden, nachdem früh um 8 Uhr wie in den Eiweisstagen 1 Tasse schwarzen Kaffees und 2 Eier genossen waren, um 11 Uhr zum ersten Male zu 125 g Schinken Kohlehydrate in Gestalt von 120 g Semmel genommen. Um 2 Uhr zur gewöhnlichen Eiweissnahrung wieder 100 g Semmel. Um $2\frac{1}{2}$ Uhr war noch starke Acetonreaction vorhanden, am Harn direct Legal IV, am Destillat Legal III und bei Lieben sofortige milchige Ausfällung von Jodoform — $\frac{1}{2}$ Stunde später bei Legal gar keine Reaction, bei Lieben erst nach 5 Minuten eine schwache Trübung, also die starke Acetonurie war bis auf Spuren verschwunden.

Allerdings tritt hierbei bald eine Abweichung auf. Um 7 Uhr Abends zeigt sich durch eine verstärkte Lieben'sche und um 10 Uhr durch eine noch etwas stärkere Lieben'sche und eine deutliche Legal'sche Reaction (II—III) eine erneute Erhöhung der Acetonurie an, die allerdings dann einem völligen Schwinden Platz macht. Eine Erklärung für diese anscheinend etwas merkwürdige und mit den anderen Ergebnissen in Widerspruch stehende Thatsache findet sich in dem Umstande, dass an diesem Tage in der Zeit von $\frac{1}{2}2$ Uhr bis 9 Uhr keine Nahrung eingenommen wurde und dass die Summe der bis dahin genossenen Kohlehydrate — 220 g Semmel — noch nicht genügen konnten, den Eiweisszerfall bis zu dem Grade zu vermindern, bei dem sich kein

Aceton mehr bildet, ein Verhältniss, auf das wir weiter unten noch zu sprechen kommen.

Bemerkenswerth ist ferner auch, dass bei mir nicht jene hohen Grade von Acetonurie erreicht werden konnten, wie sie beispielsweise in den Ephraim'schen Versuchen bei absoluter Fleischdiät erzielt wurden. Reactionen, welche der Rosenfeld'schen Gradzahl V entsprachen, konnten mit Sicherheit bei mir sich nicht wahrnehmen lassen. Ein directer Einfluss der einzelnen Mahlzeit auf die Acetonurie liess sich nicht nachweisen, insofern an zwei Eiweisstagen die Mengen resp. die Grade des Acetons sich ziemlich constant gleich blieben; am dritten und fünften Eiweisstage allerdings, an welchen eine gewisse Veränderlichkeit in dieser Beziehung vorwaltete, waren die höchsten Acetongrade (IV und IV—V) 3—5 Stunden nach der Hauptmahlzeit vorhanden, auch 3 Stunden nach der Abendmahlzeit um 12 Uhr Nachts trat zweimal eine Erhebung zu ähnlicher Höhe ein.

Neu ergab sich ferner, dass zugleich mit der Acetonurie ein geringer, aber deutlich wahrnehmbarer Grad von Diaceturie constatirt werden konnte. In dieser Hinsicht wurde demgemäss bei den an mir gemachten Versuchen in doppelter Weise eine gewisse Aehnlichkeit zwischen normalem und diabetischem Organismus gefunden; einmal insofern, wie oben beschrieben, bei mir die Acetonurie sich relativ schnell an die ersten Eiweissmahlzeiten anschloss, ferner aber durch das Vorhandensein dieser „physiologischen" Diaceturie, die ja sonst nur pathologisch beim Diabetes als Begleiterscheinung der Acetonurie sich einzustellen pflegt. Interessant dabei ist, dass dieselbe am zehnten Tage, beim Uebergang in die durch Kohlehydrate modificirte Eiweisskost, genau wie die Acetonurie verschwindet, um bei dem nochmaligen Auftreten des Acetons am Abend dieses Tages (s. o.!) sich genau wieder in derselben Weise zu zeigen, wie sie sich früher geltend gemacht hatte — ein Umstand, der für den innigen Zusammenhang zwischen beiden Stoffwechselerscheinungen beredtes Zeugniss ablegt. —

Wenden wir uns nun zu dem Hauptergebniss dieser Untersuchungen, der Stickstoffberechnung. Zur besseren

Orientirung mögen zunächst die dabei gefundenen Zahlen in nachfolgender Uebersichtstabelle recapitulirt werden, in welcher nebeneinander Nahrung, Harnmenge, Durchschnittsmass der täglichen Acetonmenge, die Eisenchloridreaction und schliesslich die Summe des abgeschiedenen N. nebeneinander verzeichnet sind. Die Durchschnittshöhe des Acetongehaltes wurde aus den Gradzahlen der direct am Harn vorgenommenen Legal'schen Reaction berechnet, bei zwischen zwei Zahlen liegenden Werthen wurde die niedrigere angenommen und bei sich ergebenden Brüchen dieselben, wenn sie unter $^1/_2$ betrugen, ignoriert, wenn darüber nach oben abgerundet. So ergab sich:

Versuchstag	Nahrung	Harnmenge	Aceton	Eisenchlorid	Stickstoff pro Tag g	Stickstoff im Mittel g
I	Gewöhnliche gemischte Kost	1100	0	0	12,86	15,9
II	=	1220	0	0	15,45	
III	=	1145	0	0	15,38	
IV	=	1675	0	0	19,71	
V	absolute Eiweisskost	1450	I	schwach	24,44	27,76
VI	=	1920	IV	schwach	30,32	
VII	=	2130	IV	schwach	30,01	
VIII	=	1800	III	schwach	27,50	
IX	=	1780	III	schwach	26,55	
X	Uebergang zur Kost, bestehend aus denselben Eiweissmengen und Kohlehydrate	2100	I	schwach	25,82	22,78
XI	Eiweiss und Kohlehydrate	1830	0	0	18,77	
XII	=	2500	0	0	25,64	
XIII	=	1970	0	0	23,93	
XIV	=	1300	0	0	19,77	

Einen Ueberblick über das gegenseitige Verhältniss von Nahrung, Stickstoffausscheidung und Acetonurie zu einander gewinnt man noch besser durch die graphische Darstellung auf nebenstehender Curve.

Hiernach stellen sich unsere Versuche folgendermassen dar:

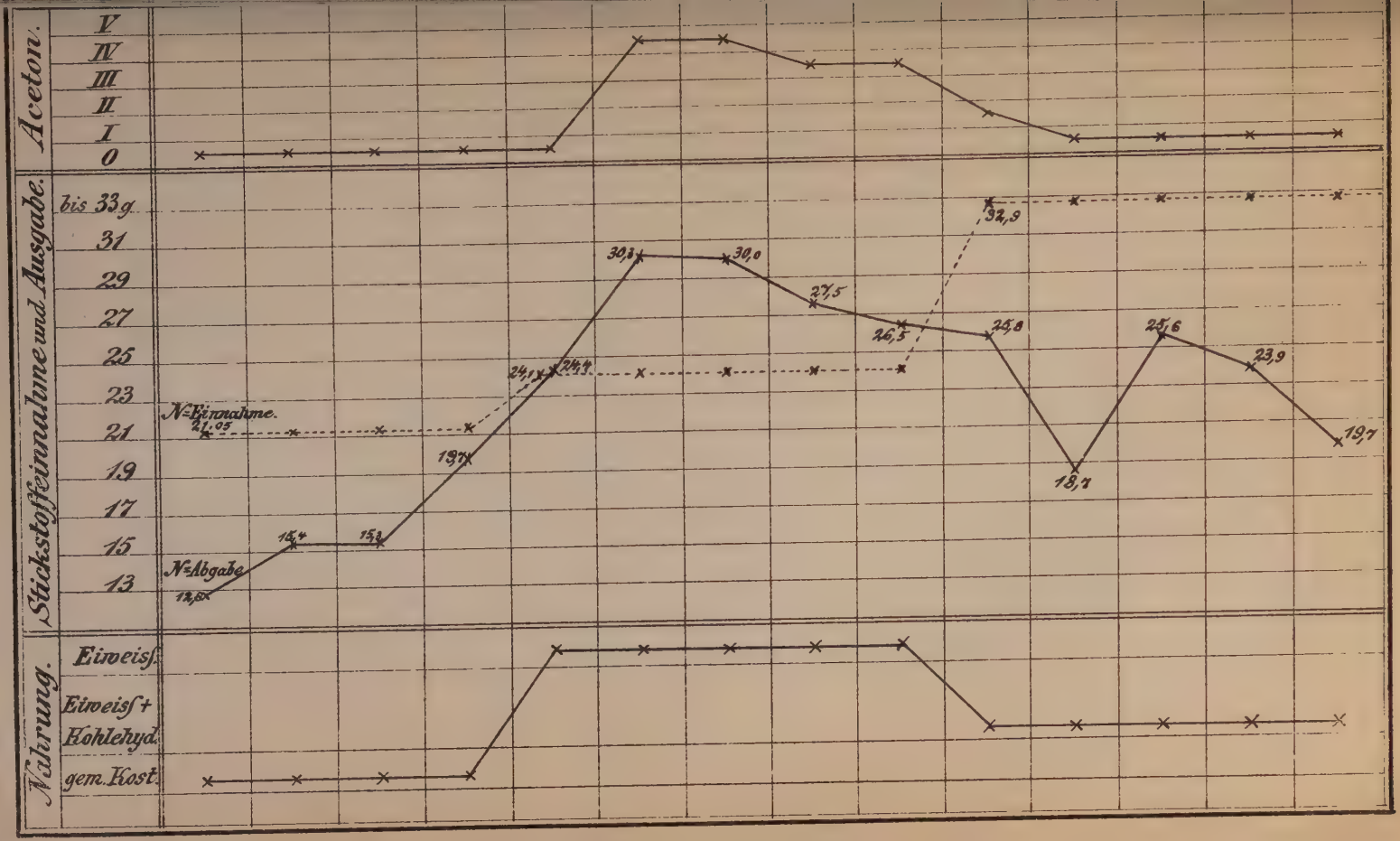
I. In den Tagen der gewöhnlichen gemischten Kost hielt sich die Stickstoffausscheidung in normalen Grenzen, wenn auch schwankend; eine Acetonurie ist nicht vorhanden.

II. Periode der Eiweisskost: Der Stickstoffgehalt steigt am ersten Tage mässig, erreicht am zweiten seine höchste Höhe, auf der er sich am dritten erhält, um am vierten und fünften Tage einen geringen Abstieg zu machen. Ganz analog erhebt sich der Acetongehalt am ersten Tage zu Grad I, steigt am zweiten zu Grad IV, auf dem er am nächsten bleibt, am vierten und fünften Tage, entsprechend der geringen Senkung der Stickstoffcurve, findet ein Abstieg auf III statt. Also ein Parallelismus zwischen Stickstoffausscheidung und Acetonurie, wie er klarer nicht gedacht werden kann.

III. Dem Uebergang aus der Eiweisskost in die oben beschriebene gemischte Kost entsprechend erfolgt ein Abfallen der Acetoncurve auf 0 und der Stickstoffgehalt sinkt zunächst in ganz analoger Weise. Nun aber erscheint ein frappirender Unterschied. Am dritten Tage dieser Diät findet eine erneute Steigerung der Sticktoffabgabe statt, während die Acetoncurve sich unverändert auf 0 erhält. Es lässt sich also nicht leugnen, dass im Gegensatz zu den bisherigen Ergebnissen hier eine Erhöhung der Stickstoffabgabe stattgefunden hat, ohne dass eine Acetonurie eintrat.

Man könnte vielleicht diese Erscheinung damit zu erklären suchen, das es einer bestimmten absoluten Höhe der N.-Abgabe bedürfe, um Acetonurie hervorzurufen, einer Höhe, die mit jenen 25,6 g, zu der sich die N.-Abscheidung hier wieder erhob, eben noch nicht erreicht war. Gegen eine solche Annahme würde aber ins Gewicht fallen, dass einerseits bereits bei 24,4 g N.-Abgabe im Beginn der Eiweisskost Acetonurie auftrat, und ferner, dass am Schluss derselben bei 25,8 g dieselbe ebenfalls noch vorhanden war. Die absolute Höhe der Abgabe von Stickstoff kann also nicht als Massstab für das Auftreten der Acetonurie angesehen werden.

Dagegen findet man vielmehr eine befriedigende Aufklärung, wenn man das relative Verhältniss zwischen Stick-


Aceton.
V
IV
III
II
I
0
Stickstoffeinnahme und Ausgabe.
bis 33 g
31
29
27
25
23
21
19
17
15
13
N=Einnahme.
21,05
N=Abgabe
12,8
15,4
15,3
19,7
24,1
24,4
30,3
30,0
27,5
26,5
25,0
32,9
18,7
25,6
23,9
19,7
Nahrung.
Eiweiss
Eiweiss + Kohlehyd.
gem. Kost.

stoffzu- und -abfuhr ins Auge fasst, welches sich in folgender Weise darstellt:

I. Während der ersten Diätperiode betrugen die n-haltigen Einnahmen pro Tag

an Braten . . . . . 220 g,
= Schinken . . . . . 125 g,
345 g.

Hierzu kommen 2 Eier, das Ei nach Voit = 40 g gewöhnlichen fetthaltigen Muskelfleisches gerechnet . . . . . 80 g,

Also Summa 425 g Fleisch.

Nach Voit der Stickstoffgehalt desselben zu 3,4 % gerechnet = 14,45 g N.

Dazu 300 g Semmel zu 2,2 % N. (Voit) . = 6,6 g N.

Summa 21,05 g N.

II. Bei der absoluten Eiweisskost

Rostbeaf . . . 220 g,
Schinken . . . 250 g,
6 Eier . . . = 240 g,

Summa 710 g zu 3,4 % = 24,14 g N.

III. Bei derselben Eiweisskost unter Zuthat von Kohlehydraten

1) Fleisch und Eier wie bei II = 710 g = 24,14 g N.
2) 400 g Semmel zu 2,2 % . . . . . = 8,8 g N.

Summa = 32,94 g N.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet zeigte sich

I. in der ersten Periode das höchse Mass der Stickstoffausscheidung unter der Höhe der Einnahme;

II. bei der absoluten Fleischdiät das niedrigste Mass der Ausscheidung von N. höher als die N.-Aufnahme;

III. in der wieder vorgenommenen gemischten Diät die höchste Erhebung der Sticksoffauscheidung bei weitem unter der Höhe der Stickstoffeinnahme.

Stellt man den täglichen Stickstoffeinnahmen noch die durchschnittlichen täglichen Stickstoffausgaben gegen-

über, die ja ein vielleicht noch massgebenderes Bild, als die etwas schwankenden täglichen Mengen gewähren, so erhält man:

Tag	Kost	N.-Einnahme	N.-Abgabe	Umsatz	Aceton
I—IV	Gemischte Kost	21,05 g	15,9 g	+5,15 g	0
V—IX	Eiweisskost	24,14 =	27,76 =	−3,62 =	Aceton
X—XIV	Eiweiss u. Kohlehydrate	32,94 =	22,78 =	+10,16 =	0

Eine Acetonurie trat also nur dann ein, wenn die Summe der Stickstoffabgabe die der Einfuhr übertraf. (Vgl. die punktirte Linie auf der Curventafel.)

Eine Illustration erfährt diese Tabelle ferner noch durch den Vergleich meines Körpergewichts am Schluss jeder Periode. Dasselbe betrug

am fünften Tage 63,9 kg
am zehnten = 62,3 =
am vierzehnten = 64,0 =

ein Beweis, dass der Organismus während der Eiweisstage von seinem Eiweiss abgegeben haben muss.

Wenn man daher berechtigt ist, auf Grund einer einzigen, an einer einzigen Person angestellten Versuchsreihe ein Gesetz zu formuliren, so dürfte aus den vorangehenden Versuchen der Satz resultiren, welcher eine befriedigende Ergänzung zu den an der hiesigen Klinik bisher geförderten Acetonforschungen giebt und auch die Wirkung der Kohlehydrate auf das Verschwinden der Acetonurie in der bereits angenommenen Weise zu erklären im Stande ist; nämlich: beim normalen Organismus lässt sich durch eine Erhöhung des Eiweisszerfalls eine bedeutende Steigerung der physiologischen Acetonurie hervorrufen. Doch ist ihr Auftreten nicht an eine bestimmte absolute Höhe der Stickstoffabgabe gebunden, sondern erfolgt nur dann, wenn die Summe der Stickstoffabgabe die der Einnahme übertrifft, d. h. wenn der Organismus von seinem eigenen Eiweissvorrath abgiebt.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, erscheint daher die Erhebung der Stickstoffausscheidung, bei der keine Acetonurie auftrat, absolut irrelevant, da sie ja hinter der Höhe der Stickstoffeinnahme um mehr als 6 g zurücksteht. Auch die am zehnten Tage beobachtete nochmalige Erhebung des Acetongehaltes nach bereits erfolgter Kohlehydratnahrung lässt sich so leicht erklären. Die Kohlehydrate haben bei der Acetonurie nur den Einfluss, dass sie durch ihre Sparkraft im Stande sind, den Eiweisszerfall aufzuhalten; ist auf diese Weise durch Einführung von Kohlehydraten nach einem Stickstoffdeficit des Körpers einmal ein Stickstoffplus wieder vorhanden, so schwindet die Acetonurie; genügt jedoch die Summe der Kohlehydrate nicht, ein solches Deficit zu verhindern, so tritt Acetonurie wieder auf, wie wir es bei Probe 55 und 56 am Tage X gesehen haben.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass noch fernere Untersuchungen die Richtigkeit dieses „Gesetzes“ in mannigfachen Versuchreihen prüfen müssen — und es sind auch bereits neue Experimente in dieser Hinsicht für die Arbeiten im chemischen Laboratorium der Breslauer medicinischen Klinik geplant. Sollte sich der aus unsern Untersuchungen herausgelesene Satz denselben gegenüber stichhaltig erweisen, so wäre man allerdings der Lösung der Frage über die Quellen des Acetons bedeutend näher gerückt. Es wäre dann mit Sicherheit anzunehmen, dass das Aceton nicht den Kohlehydraten und nicht dem Eiweiss der Nahrung seine Entstehung verdanke, sondern vielmehr dem Körpereiweiss, wobei allerdings sofort die neue Frage entstünde, ob es ein Zersetzungsproduct des „Organ-“ oder des „Circulationseiweiss“ sei.

Lebenslauf.

Ich Georg Honigmann, Sohn des am 22. Juli 1885 verstorbenen Dr. juris D. Honigmann, jüdischer Confession, bin geboren zu Breslau am 3. Mai 1863. Den ersten Unterricht erhielt ich in der Wanckel'schen Privatschule, trat zu Ostern 1873 in das Gymnasium zu St. Maria-Magdalena in Breslau ein und verliess dasselbe Ostern 1880 mit dem Zeugniss der Reife. Am 22. April 1880 wurde ich in der medicinischen Fakultät der Universität Breslau inscribirt und gehörte derselben während der ganzen Dauer meines Studiums an. Am 21. Juli 1882 legte ich das Tentamen physicum, am 7. Juni 1885 das Examen rigorosum, im Winter 1885/86 die medicinische Staatsprüfung ab.

Während meiner Studienzeit fungirte ich je ein Semester als Unterassistent im Königlichen pathologischen Institut, in der Königlichen medicinischen Klinik und in der unter Leitung des verstorbenen Herrn Professor Dr. Berger stehenden Krankenabtheilung des städtischen Armenhauses. Im Sommer 1883 nahm ich an dem psychiatrischen Feriencursus der Schlesischen Provinzial-Heilanstalt zu Leubus Theil.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kliniken und Curse folgender Herren Professoren und Docenten:

Berger (†), Biermer, Buchwald, Ferdinand Cohn, Hermann Cohn, Fischer, Förster, Fraenkel, Fritsch, Gabriel (†), Gierke, Gottstein, Grützner, Hasse, Heidenhain, Meyer, Neisser, Partsch, Poleck, Ponfick, Rosenbach, Strasser, Wiener.

Allen diesen Herren, besonders denen, unter deren Leitung ich die Ehre hatte, als Unterassistent fungiren zu dürfen, den Herren Geheimrath Prof. Biermer und Medicinalrath Prof. Dr. Ponfick, spreche ich hierdurch meinen aufrichtigen Dank aus.

Thesen.

I. Beim normalen Organismus wird eine bedeutende Steigerung der physiologischen Acetonurie hervorgerufen, wenn die Höhe der Stickstoffabgaben desselben die der Einnahmen übertrifft.

II. Die Acetonurie ist nicht als Ursache des Coma diabeticum anzusehen.

III. Für das Zustandekommen der pneumonischen Infection sind vor allem örtliche Verhältnisse massgebend.